

ВЛАГОМЕР ПОТОЧНЫЙ «МИКРОРАДАР-125»

МЕТОДИКА ГРАДУИРОВКИ
МГ125.000-03

СОДЕРЖАНИЕ

1. Градуировка БС1	3
2. Градуировка БС2	6

МИКРОРАДАР

Настоящая методика распространяется на влагомер «Микрорадар-125». Влагомер имеет в своем составе два блока сенсоров: блок сенсоров №1 – блок сенсоров влагомера «Микрорадар-114А13В» (далее – БС1) и блок сенсоров №2 - блок сенсоров «Микрорадар-113W» (далее – БС2). Каждый из блоков сенсоров влагомера «Микрорадар-125» градуируется индивидуально, в соответствии с приведенными ниже указаниями для соответствующего типа - БС1 и БС2.

Градуировка влагомера производится после выполнения всех мероприятий, связанных с монтажом влагомеров. Монтаж должен быть проведен в соответствии с требованиями документов «Влагомер поточный «Микрорадар114А13N». Инструкция по монтажу» и «Влагомер поточный «Микрорадар11W». Инструкция по монтажу».

1. ГРАДУИРОВКА БС1 («МИКРОРАДАР–114А13»).

1.1. ПОДГОТОВКА К ГРАДУИРОВКЕ

- **1.1.1.** Включить питание БУК - влагомер окажется в Основном режиме (режим «Измерение»). Переключить влагомер в режим применения 1 последовательным нажатием кнопок «ИЗМ», «1» и «ВВОД». На ЖКИ БУК высвечивается номер градуировки, название контролируемого материала, его влажность и температура, полученные в предыдущем цикле измерения:



Рис. 1.1.2. Вид ЖКИ БУК в Основном режиме (режиме «Измерение»)

1.1.2. Прогреть прибор не менее 20 минут.

-
- **1.1.3.** Выбрать градуировку №1, для этого:
- - нажать в Основном режиме кнопку “ВЫБ.” Влагомер переходит в режим «ВЫБОР», на ЖКИ БУК при этом высветится:

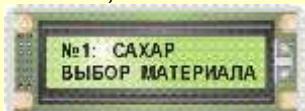


Рис. 1.1.3. Вид ЖКИ БУК в режиме выбора номера градуировки

- - нажать кнопку «1», затем “ВВОД”, подтвердив сделанный выбор, при этом влагомер перейдет в Основной режим (см. рис. 1.1.2).

1.1.4. Нажать кнопку “ГРАД”, при этом на экране высвечивается запрос ввода пароля:

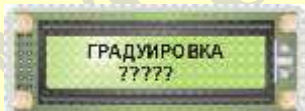


Рис. 1.1.4. Вид ЖКИ БУК при переходе в режим «Градуировка»

Ввести пароль «16729». После ввода пароля на ЖКИ БУК высветится общее меню режима «Градуировка»:

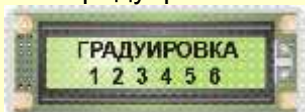


Рис. 1.1.5. Вид общего меню режима «Градуировка» на ЖКИ БУК

1.1.5. Нажать кнопку “2”, затем “ВВОД”. На ЖКИ БУК высветится:

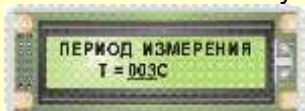


Рис. 1.1.6. Вид ЖКИ БУК при вводе периода измерения

Ввести с клавиатуры период измерения 10с, подтвердить введенное значение времени нажатием кнопки «ВВОД» – влагомер перейдет в общее меню режима «Градуировка» (см. рис. 1.1.5);

1.1.6. Перевести влагомер в режим «Тест», одновременно нажав кнопку «Ввод» и «ГРАД», при этом на ЖКИ БУК высвечиваются температура среды, в которой находится датчик температуры, амплитуда (2,115В) и частота (1,356) сигнала, а также результат расчета влажности по этим параметрам (1,345%):



Рис. 1.1.7. Вид ЖКИ БУК в режиме «Тест»

1.2. НАБОР СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

1.2.1. В режиме «Тест» в течение периода измерения из технологического потока при помощи пробоотборника в накопительную емкость отбирается порция материала. Место для отбора проб должно быть предусмотрено при монтаже прибора в соответствии с рекомендациями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-125». Инструкция по монтажу» (ИМ125.000-03). Начало и конец периода измерения фиксируется по обновлению показаний на ЖКИ БУК.

1.2.2. По окончании периода измерения записать в соответствующие графы таблицы 1.1 значения амплитуды (M_i), частоты (f_i) и температуры (T_i), считанные с ЖКИ БУК.

1.2.3. Отобранный материал в накопительной емкости тщательно перемешивается и сдается в лабораторию для анализа на влажность образцовым методом. В лаборатории необходимо разбить пробу на две части и образцовым методом определить влажность каждой половины пробы (**Z1** и **Z2**), вычислить их среднее значение, записать ее как W_i в соответствующей графе таблицы 1.1.

Таблица 1.1

№ пробы	Влажность пробы, % (W_i)	Амплитуда сигнала от проб (M_i), В	Частота сигнала от проб (f_i), мВ	Температура, °C	$M0$	$F0$
1	2	3	4	5	6	7
1	$W1$					
...	...			...		
10	$W10$					

1.2.4. Повторить п. 1.2.1 – 1.2.3 не менее 10 раз. Набор статистических данных считается достаточным в том случае, если влажность отобранных проб охватывает весь диапазон измерения прибора.

1.1.5. Провести калибровку прибора, для чего:

- закрыть верхнюю заслонку, освободить измерительное пространство БС от контролируемого материала;
- нажать кнопку «+/(N0)», ЖКИ БУК примет вид, приведенный на рис. 1.2.1;

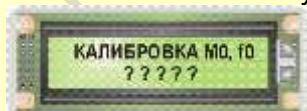


Рис. 1.2.1. Вид ЖКИ БУК при входе в режим «Калибровка»

- ввести пароль «31284», после чего на ЖКИ высветится сообщение, приведенное на рис. 1.2.2:



Рис. 1.2.2. Вид ЖКИ БУК в режиме «Калибровка»

- нажать кнопку «+/(N0)», при этом в течение установленного периода измерения ЖКИ БУК имеет вид:

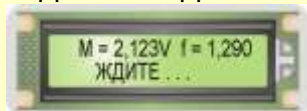


Рис. 1.2.3. Вид ЖКИ БУК при измерении параметров сигнала в режиме «Калибровка»

По истечении времени, равного установленному периоду измерения, в память БУК запишутся новые значения параметров сигнала (амплитуды (M) и частоты (f)), которые высветятся на ЖКИ БУК в виде, приведенном на рис. 1.2.2.

- нажать кнопку «Отм» - влагомер перейдет в Основной режим (рис. 1.1.2).

ВНИМАНИЕ!

При проведении калибровки собственная температура блока сенсоров влагомера не должна отличаться от средней температуры материала в технологическом потоке более, чем $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

1.3. ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Обработка статистических данных заключается в вычислении градуировочных коэффициентов.

Градуировочные коэффициенты вычисляются путем обработки содержимого таблицы 1 программой «MasterLab», входящей в комплект поставки прибора.

Порядок работы с программой «MasterLab»:

- в CD-привод компьютера поместить диск, входящий в комплект поставки влагомера;
- запустить программу, активизировать окно «Двухпараметрический прибор». При этом открываются две таблицы программы «MasterLab»: «Измерение пробы» и «Измерение имитатора»;
- заполнить таблицу «Измерение пробы», перенеся данные из столбцов 2, 3, 4, 5 таблицы 1.1 в столбцы «W», «M», «f» и «T» таблицы «Измерение пробы» соответственно;
- заполнить таблицу «Измерение имитатора», перенеся данные из столбцов 6 и 7 таблицы 1.1 в столбцы «M0» и «f0» таблицы «Измерение имитатора» соответственно (столбец «T» таблицы «Измерение имитатора» не заполняется);
- активизировать окно «Графики», в открывшемся окне последовательно нажать кнопки «X2», «Lg», «Вычислить»;
- активизировать окно «Результаты», записать значения коэффициентов A, B, C, D, K3, средней температуры Tн.

Таблица 1.2

Измеряемый материал	K1	K2	K4	x	y	z	Fn	N
Масло сливочное, сахар	0	0	1	0	0	0	0	0
Казеин, сухое молоко, зерно	0	0	1	0	0	0	0	0

1.4. ЗАПИСЬ ГРАДУИРОВОЧНЫХ ДАННЫХ В ПАМЯТЬ ВЛАГОМЕРА

1.4.1. Ввести в память влагомера значения градуировочных коэффициентов, вычисленные программой «MasterLab», а также константы, приведенные в таблице 1.2, для этого:

- на цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «Отм.» (при этом влагомер переходит в Основной режим (см. рис. 1.1.2);
- нажать кнопку «ГРАД.», ввести пароль «16729», на ЖКИ БУК после ввода пароля открывается общее меню режима «Градуировка» (см. рис. 1.1.5);
- нажать кнопку «5», затем «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода численного значения коэффициента A (мигающий курсор указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки):

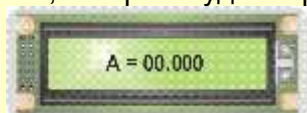


Рис. 1.4.1. Вид ЖКИ БУК в режиме ввода градуировочных коэффициентов

- при помощи цифровых кнопок клавиатуры ввести требуемое значение коэффициента А (разделительная запятая вводится кнопкой «Выб»), подтвердить введенное значение нажатием кнопки «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода очередного коэффициента;

- аналогичным образом ввести остальные коэффициенты, после ввода численного значения последнего коэффициента и подтверждения его кнопкой «Ввод» влагомер переходит в общее меню режима «Градуировка» (вид ЖКИ приведен на рис. 1.1.5).

1.4.2. Записать в память прибора исходные значения коэффициентов корректировочного выражения, для чего:

- нажать кнопку «4», затем «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода исходных значений коэффициентов корректировочного выражения (мигающий курсор указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки):

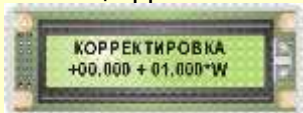


Рис. 1.4.2. Вид ЖКИ БУК в режиме ввода корректировочных коэффициентов

- при помощи цифровых кнопок клавиатуры ввести первое слагаемое «+00.000», нажать «Ввод», второе слагаемое «+01.000*W», нажать «Ввод», влагомер перейдет в общее меню режима «Градуировка» (вид ЖКИ приведен на рис. 1.1.5);

- на цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «Отм.» (при этом влагомер переходит в режим «Измерение» (см. рис. 1.1.2)).

Градуировка влагомера окончена.

2. ГРАДУИРОВКА БС2 («МИКРОРАДАР-113W»).

2.1. Перевести прибор в Режим применения №4.

2.2. Перевести влагомер в режим «ТЕСТ4», одновременно нажав кнопки «ВВОД» и «ГРАД»:



Рис. 2.1. Вид ЖКИ БУК в режиме «ТЕСТ4» Режимы применения №4

На ЖКИ БУК в этом режиме высвечивается:

- в верхней строке:
 - составляющая ослабления сигнала в измерительном пространстве **второго** блока сенсоров незамоченным зерном (в дальнейшем - N2ісух);
 - влажность незамоченного зерна (поступающего на вход механизма увлажнения БС, в дальнейшем – W1і);
 - индикатор функционирования («бегунок»);
- в нижней строке:
 - суммарное ослабление сигнала в дБ, создаваемое в измерительном пространстве второго блока сенсоров замоченным зерном (в дальнейшем - N2імок);
 - температура контролируемого материала, находящегося в измерительном пространстве второго блока сенсоров (в дальнейшем – T2і).

Суммарное ослабление на выходе механизма доувлажнения (N2імок) складывается из ослабления сухого зерна (N2ісух) и ослабления, создаваемого поверхностным слоем воды, которая была добавлена в механизме увлажнения (ΔN_i):

$$\Delta N_i \quad N2імок = N2ісух + \Delta N_i, \quad \text{где}$$

- N2імок - ослабление, создаваемое во втором блоке сенсоров «мокрым» зерном;
- N2ісух - ослабление, создаваемое во втором блоке сенсоров зерном без увлажнения;
- ΔN_i - увеличение ослабления во втором датчике за счет подачи воды в «сухое» зерно в механизме увлажнения.

2.3. Методика отбора проб.

2.3.1. При штатно функционирующем технологическом потоке перекрыть подачу воды в механизме увлажнения зерна, дождаться стабилизации показаний на ЖКИ БУК.

Период ожидания не менее 3-х минут с момента перекрытия подачи воды.

2.3.2. В течение периода измерения (начало и конец периода измерения фиксируется по обновлению показаний, высвечивающихся на ЖКИ БУК) на выходе механизма увлажнения отобрать 5-6 порций материала по (30 – 50)г в накопительную емкость. Место для отбора проб должно быть предусмотрено при монтаже прибора в соответствии с рекомендациями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-113». Инструкция по монтажу» (ИМ113.000-03).

2.3.3. По окончании периода измерения по ЖКИ БУК зафиксировать показания и записать в соответствующие графы таблицы 5 значения: влажности (W_{i1}), ослабления $N_{2icух}$ и $N_{2imок}$, температуры T_{i2} . Отобранный материал в накопительной емкости тщательно перемешать и отправить в лабораторию для определения ее влажности.

Таблица 5

№	W_{i1}	$W_{imок}$	$N_{2icух}$	$N_{2imок}$	T_{i2}
1					
...					

2.3.4. В лаборатории пробу разбить на две части и образцовым для данного материала методом (ГОСТ 29143-91) определить влажность каждой половины пробы (Z_{i1} и Z_{i2}), вычислить среднюю влажность отобранной пробы как среднее арифметическое измерений влажности половинных проб и записать полученное значение ($W_{imок}$) в таблицу 5.

Примечания

1. Накопительная емкость должна быть герметичной и обеспечивать сохранение влажности пробы с момента ее отбора до начала лабораторного анализа.

2. В целях повышения достоверности лабораторный анализ необходимо проводить через 45...60 минут после отбора проб.

3. На достоверность лабораторного анализа может оказывать влияние неравномерное распределение влаги внутри объема пробы, поэтому непосредственно перед его проведением пробу необходимо тщательно перемешать.

2.3.5. Плавно открывая подачу воды в механизме увлажнения, увеличить значение ослабления во втором блоке $N_{2imок}$ (см. нижнюю строку рис. 19) сенсоров на $(4 \pm 0,5)$ дБ.

2.3.6. Повторить п. 2.3.2 – 2.3.5 не менее 4 раз. При очередном выполнении п. 2.3.5, добавляя расход воды в механизме увлажнения, необходимо добиваться последовательного увеличения ослабления ($N_{2imок}$) на $(4 \pm 0,5)$ дБ по сравнению с предыдущим опытом.

2.3.7. Используя данные, приведенные в таблице 5, вычислить ΔW_i , заполнить соответствующий столбец в таблице 6:

$$\Delta W_i = W_{imок} - W_{i1}, \quad \text{где}$$

W_{i1} – влажность зерна, поступающего в механизм увлажнения (по ЖКИ);

$W_{imок}$ – влажность зерна после увлажнения (во втором датчике), измеренная методом ГОСТ;

ΔW_i - увеличение влажности зерна на выходе машины увлажнения по отношению к влажности на ее входе за счет подачи воды.

2.3.8. Используя данные, приведенные в таблице 5, вычислить ΔN_i , заполнить соответствующий столбец в таблице 6:

$$\Delta N_i = N_{2imок} - N_{2icух}, \quad \text{где}$$

$N_{2imок}$ - ослабление, создаваемое во втором блоке сенсоров «мокрым» зерном;

$N_{2icух}$ - ослабление, создаваемое во втором блоке сенсоров зерном без увлажнения;

ΔN_i - увеличение ослабления во втором датчике за счет подачи воды в «сухое» зерно в механизме увлажнения;

t_{i2} – температура «мокрого» зерна во втором датчике.

Таблица 6

проб	$\Delta W_i, \%$	$\Delta N_i, \text{дБ}$
	...	...
0		

2.4. Вычислить значения коэффициентов a_1, b_1, c_1, d_1 :

- поместить компьютер диск, входящий в комплект поставки прибора;
- открыть папку «МастерЛаб», запустить программу;

- подвести курсор к кнопке «Однопараметрический прибор», нажать левую кнопку мыши;
- значения W_i из таблицы 3 набрать в столбце «N» таблицы «Измерение пробы» программы «МастерЛаб», значения $N2_i$ - в столбце «W» таблицы «Измерение пробы» программы «МастерЛаб» (столбцы «F» и «T» не используются);
- открыть окно «Графики», подведя к его названию курсор мыши и нажав левую кнопку;
- подвести курсор к кнопке «X2», нажать левую кнопку мыши;
- подвести курсор к кнопке «Вычислить», активизировать её, нажав левую кнопку мыши.
- открыть окно «Результаты», записать значения A, B, C, D, как a_1, b_1, c_1, d_1 соответственно.

2.5. Вычислить значения коэффициентов $a_2, b_2, c_2, d_2, t_{n2}$:

- набрать значения ΔW_i и ΔN_i , приведенные в таблице 6, в соответствующих столбцах таблицы программы «МастерЛаб» (столбец «F» не используется);
- набрать значения T_{i2} , приведенные в таблице 5, столбце «T» таблицы «Измерение пробы» программы «МастерЛаб»;
- открыть окно «Графики», подведя к его названию курсор мыши и нажав левую кнопку;
- подвести курсор к кнопке «X2», нажать левую кнопку мыши;
- подвести курсор к кнопке «Вычислить», активизировать её, нажав левую кнопку мыши;
- открыть окно «Результаты», записать значения A, B, C, D и T_n , как a_2, b_2, c_2, d_2 и t_{n2} соответственно.

2.6. Запись градуировочных данных в память прибора для Режимы применения №4.

В Режиме применения №4 в память прибора необходимо записать следующие градуировочные данные:

- $a_1, b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2, d_2$ и t_{n2} (коэффициенты, вычисленные программой «МастерЛаб»);
- k_{21}, k_{22} - температурные коэффициенты, приведенные в таблице 4.

2.6.1. Нажать кнопку «ГРАД», ввести пароль «16729». На ЖКИ БУК высветится общее меню режима «Параметры» Режимы применения № 4 (см. рис. 2.2), которое состоит из 7 подрежимов:

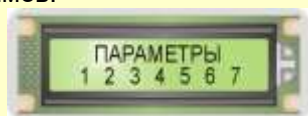


Рис. 2.2. Вид общего меню режима «Параметры» Режимы применения №4

2.6.2. Нажать кнопку «6», затем «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода численного значения коэффициента a_1 (мигающий курсор указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки):



Рис. 2.3. Вид ЖКИ БУК при вводе градуировочных коэффициентов

2.6.3. При помощи цифровых кнопок клавиатуры ввести требуемое значение коэффициента « a_1 », (знак меняется кнопкой «+/-N0»), подтвердить введенное значение нажатием кнопки «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода очередного коэффициента (« b_1 »).

2.6.4. Аналогичным образом ввести остальные коэффициенты $b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2, d_2$ и t_{n2} . После ввода численного значения последнего и подтверждения его кнопкой «Ввод» влагомер переходит в общее меню режима «Параметры».

2.6.5. Записать в корректировочное выражение исходные значения коэффициентов:

нажать на цифровой клавиатуре кнопку «5», затем «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется корректировочное выражение (см. рис. 9), при этом мигающий курсор находится на первом слагаемом, он указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки;

при помощи цифровых кнопок клавиатуры БУК ввести первое слагаемое «00.000», нажать кнопку «Ввод», ввести «+01.000*W» во втором слагаемом, нажать кнопку «Ввод» - на ЖКИ высветится общее меню режима «Параметры»;

нажать кнопку «Отм.», прибор при этом перейдет в Основной режим.

ГРАДУИРОВКА ВЛАГОМЕРА ОКОНЧЕНА